



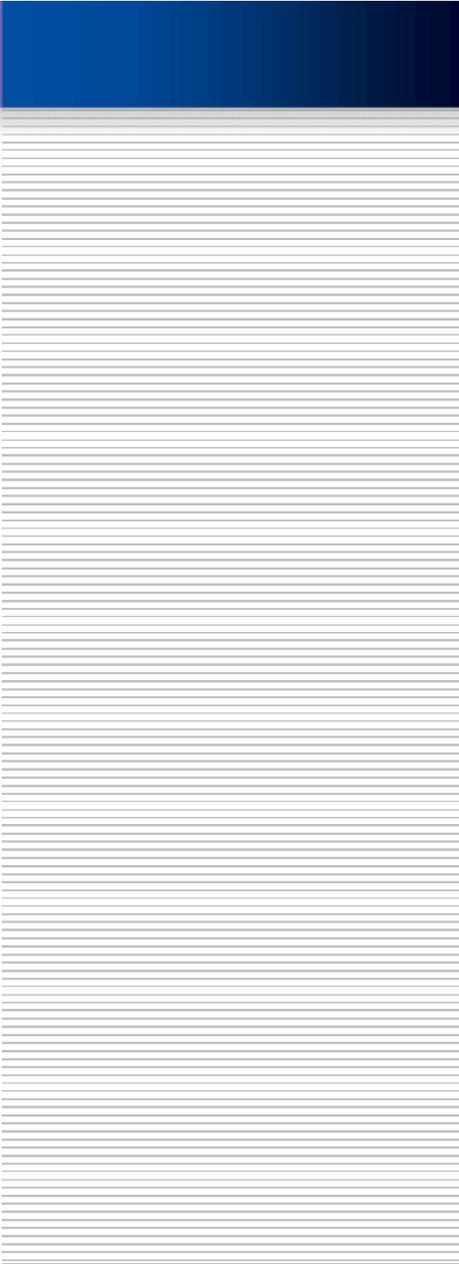
半導体業界の概要と現状

2022年版

アイザワ証券 市場情報部

王曦, CMA

2022年3月7日発行/審査番号：220307-A1



半導体とは

半導体とは：

電気を通す「導体」と電気を通さない「絶縁体」の中間的な性質を持つ物質のこと。半導体は、温度によって性質が変化し、低温時ではほとんど電気を通さないが、温度が上昇するにつれて、電気を通しやすくなる。また、不純物をほとんど含まない状態の半導体は、ほとんど電気を通さないが、ある種の元素を含ませることで電気を通しやすくなる。こうした性質は、電化製品の制御を行なう上で非常に役に立つため、半導体は生活の至るところで使われている。

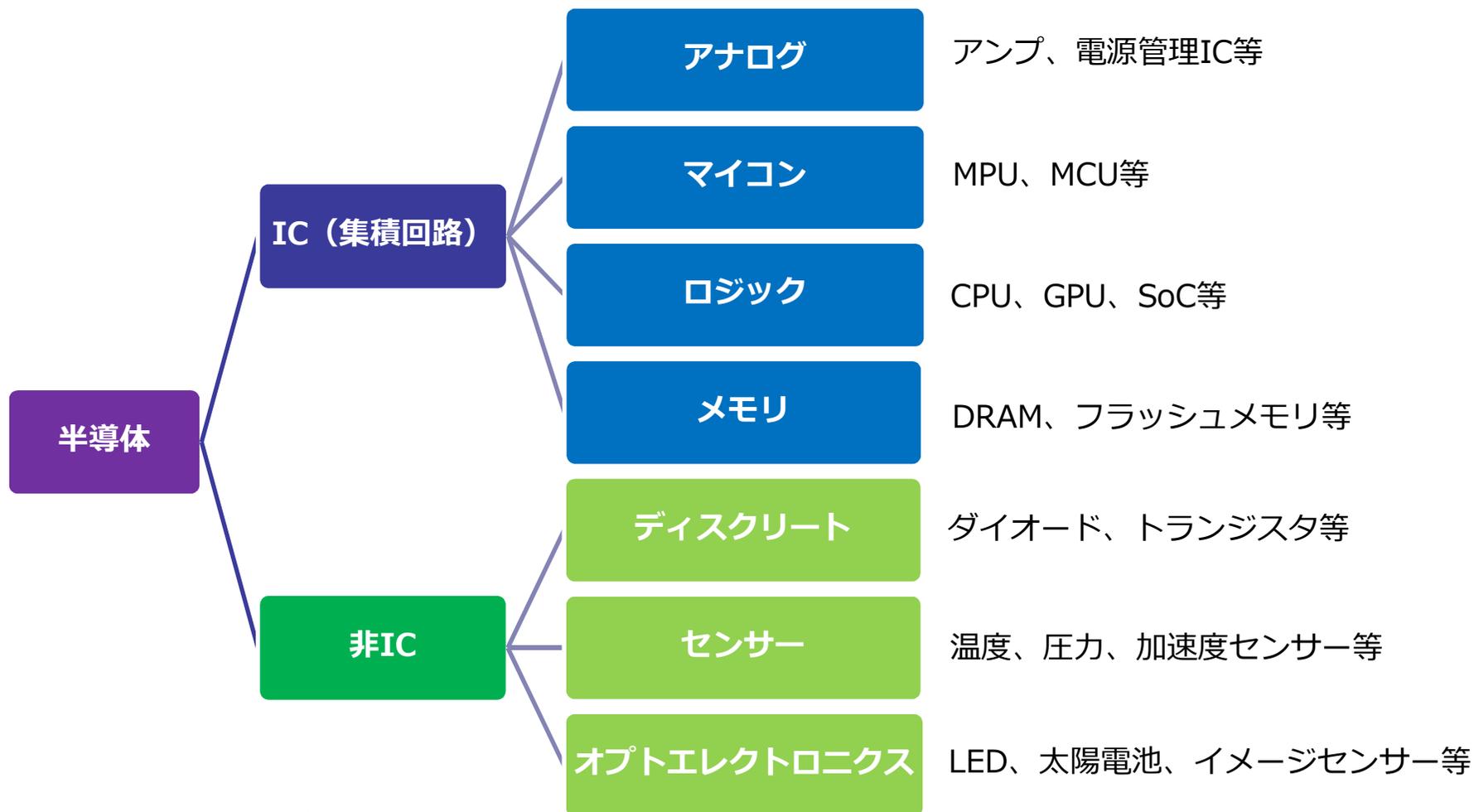
半導体には単一の元素からなる「元素半導体」があり、半導体材料としてよく知られているシリコン（ケイ素）などが含まれる。これに対し、2種類以上の化合物からなるものは「化合物半導体」と呼ばれ、半導体レーザーや発光ダイオード(LED)などに使われている。

半導体の分類：

半導体は、大きくIC（集積回路）と非ICに分けられる。ICはトランジスタ等で構成される回路を集積した半導体で、その中にアナログとロジック半導体、マイコン、メモリなどが含まれる。一方、非ICは、集積回路を持たない半導体で、トランジスタ（スイッチと増幅作用）やダイオード（整流作用）といった単一機能のディスクリート半導体、音や圧力、温度などを検出するセンサー、LEDや太陽電池、イメージセンサーなどのオプトエレクトロニクスなどが含まれる。

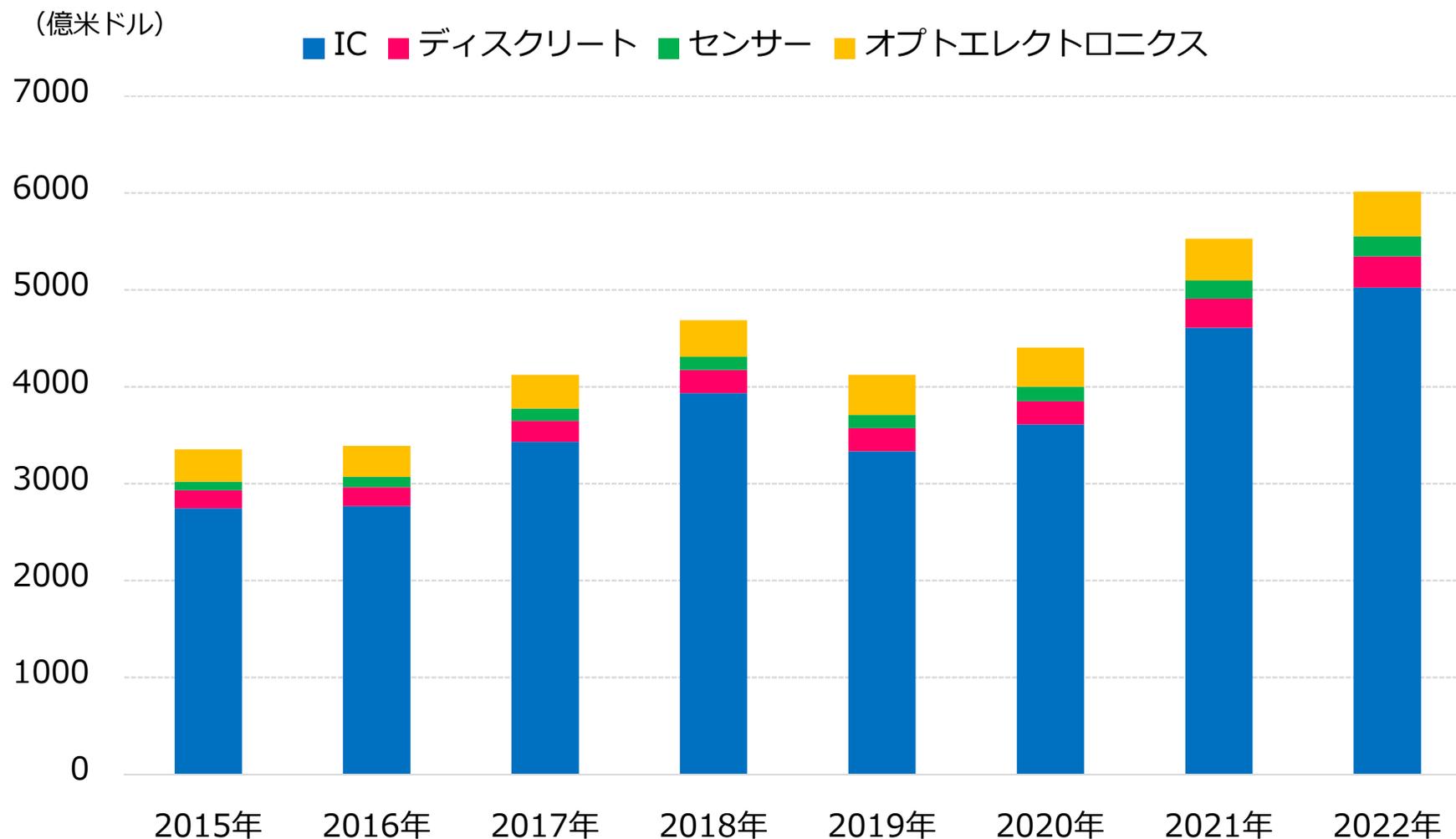
世界半導体市場統計（WSTS）によると、世界全体の半導体市場の規模は2021年に約6000億米ドルに達しており、その8割以上はICが占めている。ICの中では、電子情報端末の高機能化・大容量化、データセンター需要の急拡大を背景に、中央処理装置（CPU）や画像処理装置（GPU）といったロジック半導体、DRAM、フラッシュメモリといったメモリなどの成長が目立っている。

半導体の分類



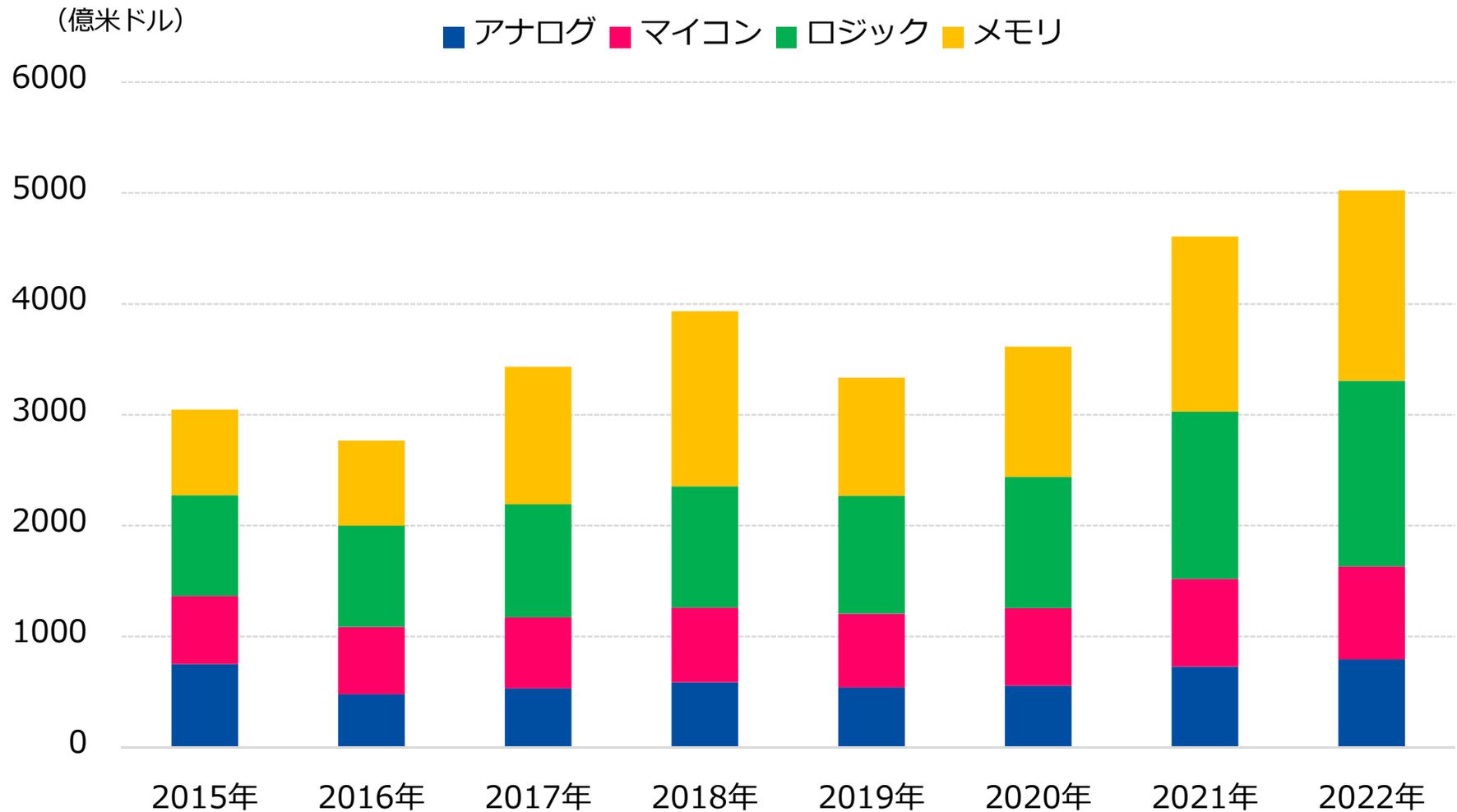
[出所 : WSTS、アイザワ証券作成]

世界全体の半導体市場の規模



※2021年と2022年は世界半導体市場統計（WSTS）2021年秋季予測の数値 [出所：WSTS、アイザワ証券作成]

集積回路（IC）市場の規模



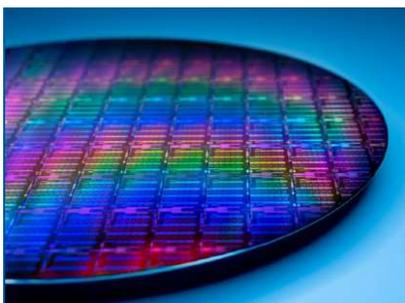
※2021年と2022年は世界半導体市場統計（WSTS）2021年秋季予測の数値 [出所：WSTS、アイザワ証券作成]

半導体の製造プロセス

回路設計

①電子回路設計 (EDA)ソフトを使って半導体の集積回路を設計する。

②前工程で露光させる際に使用するフォトマスク (回路のパターンを描画したガラス製の板) を作成する。



集積回路が焼き付けられたシリコン・ウェーハ

[出所：インテル発表資料]

前工程

①調達したシリコン・ウェーハ (シリコンの棒を薄くスライスした円盤状のもの) を洗浄する。

②シリコン・ウェーハ上に膜を形成し、感光剤を塗布する。その後、フォトマスクを当てて露光させ、ウェーハ上に回路のパターンを転写する。

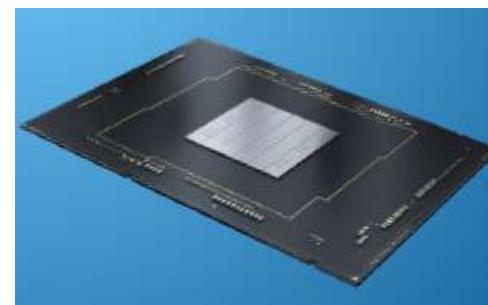
③シリコン・ウェーハから膜を除去し、洗浄する。その後、配線等の形状加工とイオン注入、研磨を行う。

後工程

①シリコン・ウェーハをチップに切り分ける。

②チップをリードフレーム (金属の薄板) に固定し、配線を接続する。その後、樹脂製の封入材で密封する。

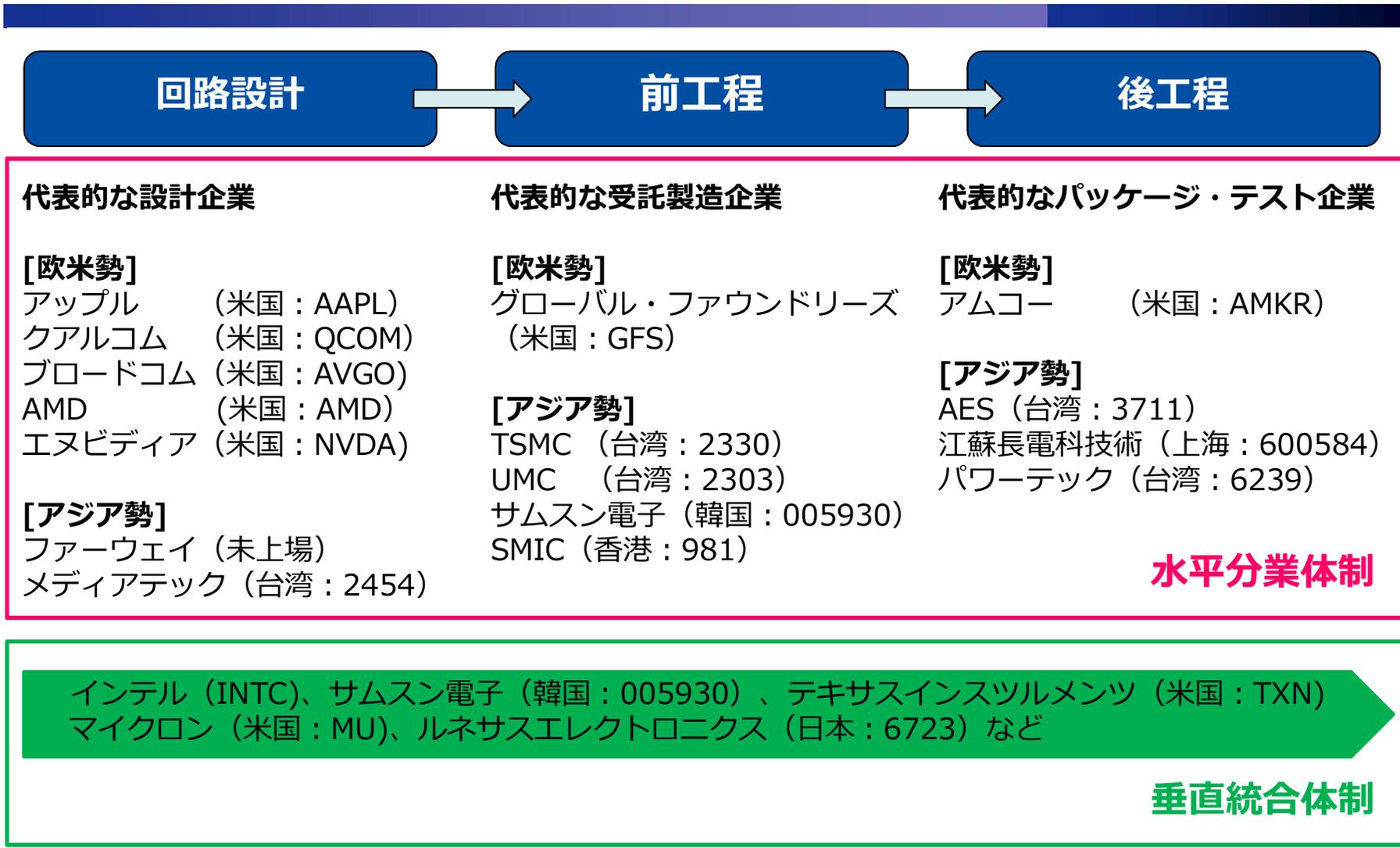
③半導体チップの作動テストを行い、不具合がないかをチェックする。



基板に固定された半導体チップ

[出所：インテル発表資料]

半導体業界の水平分業と垂直統合



※サムスン電子は自社生産と受託製造の両方を手掛けている。 [出所: 各種情報、アイザワ証券作成]

集積回路（IC）市場の主なプレーヤー

アナログ

テキサスインスツルメンツ(米国:TXN)
アナログ・デバイセズ(米国:ADI)
スカイワークス(米国:SWKS)
インフィニオン・テクノロジーズ(ドイツ:IFX)
STマイクロエレクトロニクス(欧州:STM)

ロジック

インテル(米国:INTC)
AMD(米国:AMD)
エヌビディア(米国:NVDA)
クアルコム(米国:QCOM)
ブロードコム(米国:AVGO)
メディアテック(台湾:2454)

メモリ

サムスン電子(韓国:005930)
SKハイニックス(韓国:000660)
マイクロン(米国:MU)
ウェスタン・デジタル(米国:WDC)
キオクシア(日本:未上場)

マイコン

マイクロチップ・テクノロジー(米国:MCHP)
STマイクロエレクトロニクス(フランス:STM)
ルネサスエレクトロニクス(日本:6723)
テキサスインスツルメンツ(米国:TXN)
NXPセミコンダクターズ(米国:NXPI)

※ファウンドリ専業を除く主要企業 [出所:各種情報、アイザワ証券作成]

CPUの主なアーキテクチャー（基本構造）

CISC(シスク)

CISC (Complex Instruction Set Computer) は、一つの命令で複雑な処理を実行する複合命令を多く備え、短いプログラムでも複雑な処理が行なえるアーキテクチャー。**3Dゲームやサーバーなど高度な処理を得意とする**。欠点はCPUの構造が複雑になり処理速度が遅くなること。

CISCの代表例：「x86」

「x86」はインテルが開発したアーキテクチャー。現在はインテルのほか、同社とクロスライセンスを結んだAMDと台湾のVIAが「x86」の半導体を製造する。

「x86」の半導体は主にPCやサーバーなどに使われ、インテルの「Coreiシリーズ」や「Xeonシリーズ」、AMDの「Ryzenシリーズ」、「EPYCシリーズ」などが代表的。近年は高い処理能力を維持した上で、処理速度や省電力性を高める改良がなされている。

RISC(リスク)

RISC (Reduced Instruction Set Computer) は、目的に合わせ中央処理装置を制御する命令数を削減、簡素化して、処理を高速化するアーキテクチャー。**処理速度と省電力性に優れる**。欠点はCISCに比べて汎用性に欠け、高度な処理において見劣りすること。

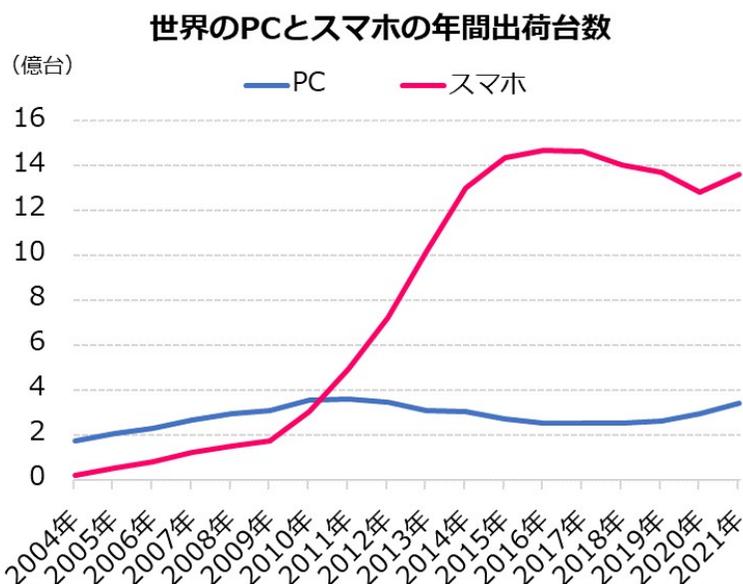
RISCの代表例：「ARM」「RISC-V」など。

ARMは英ARM社が開発したアーキテクチャー。世界中多くの企業は同社に料金を支払ってライセンスを取得。設計企業としてアップルやクアルコム、メディアテック、ブロードコムなどが代表的。主にスマホやタブレットなどのモバイル端末に使われ、近年は省電力性を維持した上で、高性能化が図られている。

RISC-Vはカルフォルニア大学バークレイ校の有志が開発したオープンソースのアーキテクチャー。近年多くの企業から有望視されている。

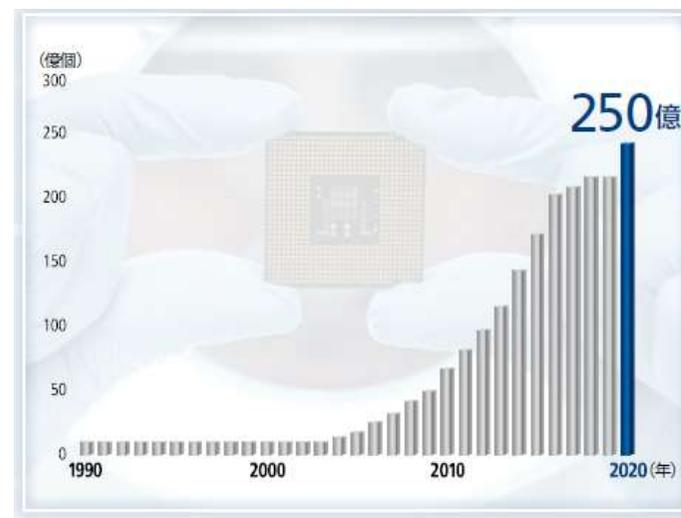
個々の特徴を有するものの、垣根はなくなりつつある

半導体技術の潮流① モバイル機器の隆盛とARMの台頭



[ブルームバーグ、IDC、アイザワ証券作成]

ARMのテクノロジーを搭載したチップの出荷数



[出所：ソフトバンクグループ発表資料]

アップルの初代iPhoneが登場した2007年以降、スマホやタブレットが急速に普及し、PCにとって代わって個人向け情報端末の主流を占めるようになった。これに伴って、処理速度と省電力性に優れるARMのアーキテクチャーは、スマホ向けSoC（CPUやGPUなどを一つのチップに統合したもの）の業界基準となり、スマホ以外にもゲーム機やウェアラブル端末など様々な製品に採用されている。

ARMを保有するソフトバンクグループの発表によると、2020年時点でARMのテクノロジーを搭載したチップの出荷数は250億個に上っており、近年はサーバー向けのチップにも注力している。従来「x86」のアーキテクチャーが得意とするPCやサーバー向けCPUの分野において、アップルは「M1」、エヌビディアは「グレース」などARMベースの高性能CPUを発表し、「x86」の領域への攻勢を強めている。

半導体技術の潮流② ファブレス化とTSMCの一人勝ち

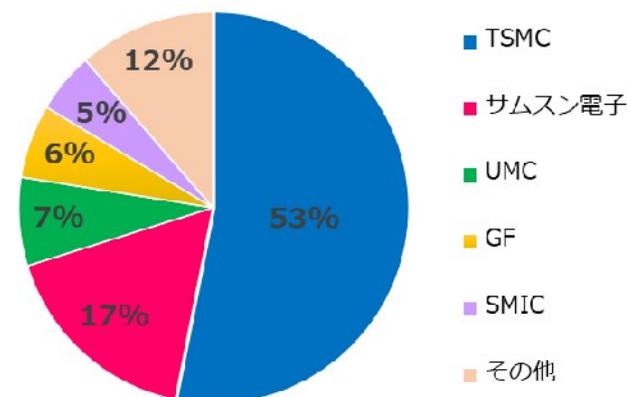
世界の半導体企業時価総額トップ10

	企業名	ティッカー	時価総額	売上成長率
1	エヌビディア	米国：NVDA	5734億米ドル	61%
2	TSMC	台湾：2330	5485億米ドル	19%
3	ブロードコム	米国：AVGO	2441億米ドル	15%
4	インテル	米国：INTC	1957億米ドル	2%
5	クアルコム	米国：QCOM	1829億米ドル	43%
6	AMD	米国：AMD	1764億米ドル	68%
7	テキサス・インスツルメンツ	米国：TXN	1570億米ドル	27%
8	マイクロン・テクノロジー	米国：MU	917億米ドル	29%
9	アナログ・デバイセズ	米国：ADI	921億米ドル	31%
10	SKハイニックス	韓国：000660	744億米ドル	35%

※専業のみ、時価総額は2022年3月4日時点、売上成長率は直近会計年度、太文字はファブレス企業。

[出所：ブルームバーグ、アイザワ証券作成]

半導体ファウンドリの世界シェア
(2021年3Q)

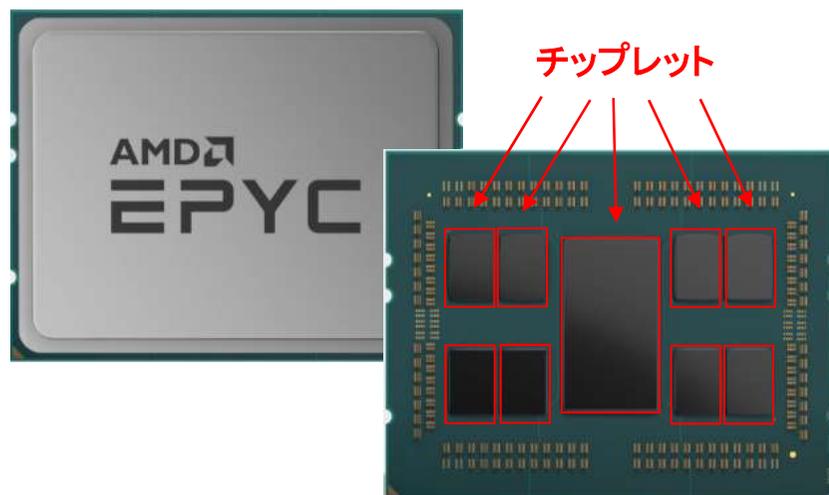


[出所：トレンドフォース、アイザワ証券作成]

半導体業界の国際分業が進んだことを背景に、自社でCPUやGPU、SoCといった半導体を設計し、受託製造専業（ファウンドリ）に製造を委託するファブレス半導体メーカーが急成長している。世界の半導体企業時価総額トップ10を見ると、エヌビディアやクアルコム、AMDなどの優れた技術力を持つファブレス企業の売上高成長率は高く、株式市場で投資家から高い評価を得ている。

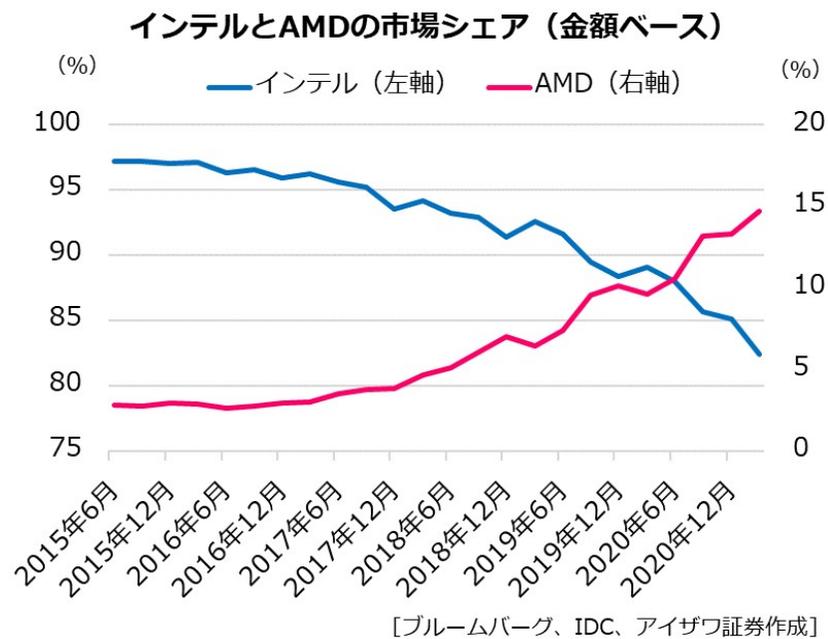
半導体業界でファブレス化の流れが広がる中で、世界最先端の微細化技術を保持する台湾のTSMCは、アップルやメディアテック、AMDなどから旺盛な受注を獲得し、ファウンドリ業界で圧倒的な世界シェアを誇っている。近年はAMDに続き、インテル（微細化技術でTSMCに2年以上の遅れ）も同社にGPUの製造を託するなど、TSMCの技術的な優位性は今後数年にわたって持続する見通し。

半導体技術の潮流③ チップレット技術とAMDの逆襲



AMDのサーバー向けチップ「第2世代EPYC」の中身。
緑色の基板に複数のチップレットが載っている。

[出所：AMD発表資料]

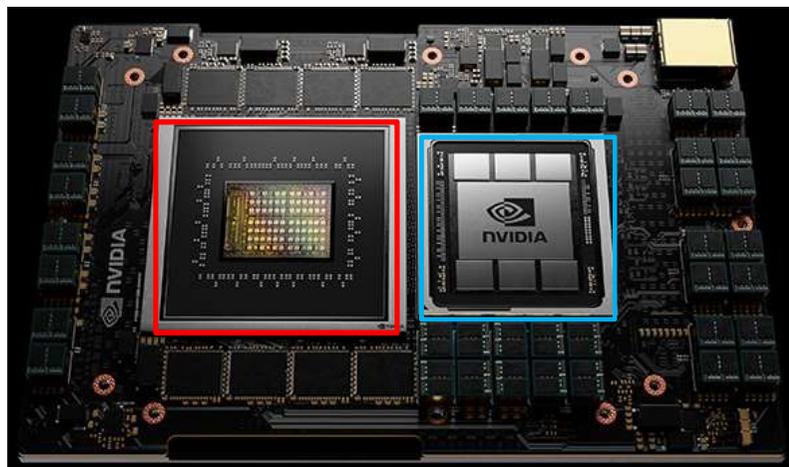


チップレット (Chip let) 技術とは、チップを構成する微細なパーツ (チップレット) をレゴのように組み合わせてプロセッサを作る技術。1枚のチップの上で回路を形成する従来の技術に比べて、半導体生産の歩留まり (良品率) が高く、高性能なチップを低コストで製造することができる。

チップレット技術を採用した代表的なプロセッサとしては、AMDのPC向けCPU「Ryzenシリーズ」やサーバー向けCPU「EPYCシリーズ」が挙げられる。これらの製品はインテル製の競合製品に比べて高い並行処理能力を有するほか、消費電力やコストパフォーマンスにも優れるため、PCやサーバー分野でインテルの市場シェアを侵食してAMD急成長の原動力になった。現在、AMDはチップレットを3D方向に拡張した「3Dチップレット技術」も実用化しており、同社製半導体の優位性維持につながる見通し。

半導体技術の潮流④ NVDAとAMDのデータセンター戦略

エヌビディアのデータセンター向けCPU「グレース」



CPU「グレース」（赤枠）とGPU（青枠）を搭載した基板

[出所：エヌビディア発表資料]

ザイリンクスのアクセラレーターカード「アルベオ」



FPGAを搭載した同製品は、CPUの負荷軽減に役立ち、データセンターの処理速度を大幅に高めることができる。

[出所：ザイリンクス発表資料]

2021年4月、エヌビディアはARMのアーキテクチャーを採用した独自のCPU「グレース」を発表した。同社は今まで自社製のAIシステム「DGX A100」にAMD製のCPU「第2世代EPYC」（x86）を搭載していたが、2023年頃から自社CPU（ARM）+自社のGPU+自社DPUに移行する予定。「グレース」はGPUの能力を最大限に引き出すことができ、データセンター市場で同社の優位性維持に寄与する見通し。

2022年2月、AMDはFPGA大手のザイリンクスに対する買収を完了した。ザイリンクスのアクセラレーターカード「アルベオ」は、エヌビディアのDPUと同じようにCPUの負荷を軽減し、データセンターの処理速度を大幅に高めることができる。AMDはザイリンクスの買収を通じて、自社のCPU（x86）+自社のGPU+ザイリンクスのFPGAの体制を整え、データセンターの本格攻略に向けて動き出す見通し。

金融商品取引法に基づく表示事項

■本資料をお客様にご提供する金融商品取引業者名等

商号等：アイザワ証券株式会社
金融商品取引業者 関東財務局長（金商）第 3283 号
加入協会：日本証券業協会、一般社団法人 日本投資顧問業協会
当社が契約する特定第一種金融商品取引業務に係る指定紛争解決機関：
特定非営利活動法人 証券・金融商品あっせん相談センター（略称：FINMAC）

外国株投資の主なリスクと留意点

株価・為替の変動リスク

株式は株価の変動等により、損失が生じるおそれがあります。外国株式は、為替の変動等により、損失が生じるおそれがあります。

流動性リスク

流動性が低い銘柄の場合、市況または注文の規模により、望ましい価格での売買注文の執行が常に可能とは限らず、極端な場合、取引ができないことがあります。

カントリーリスク

投資対象国の経済的要因、政治的要因、社会情勢の混乱により、株式市況が影響を受けることがあります。
また、各国の慣習や文化などの違いにご注意ください。

お客様にご負担いただく手数料等について

外国証券の外国取引にあたっては、取引口座に応じて以下の委託手数料（税込）をいただきます（最低手数料は買いの場合のみ 5,500 円）。

対面口座：売買代金の一律 2.20%

インターネット口座「ブルートレード」：

インターネット発注 売買代金の 1.65%、コールセンター発注 売買代金の 1.98%、コンサルネット発注 売買代金の 2.20%

外国証券の売買等にあたり、円貨と外貨を交換する際には、外国為替市場の動向をふまえて当社が決定した為替レートによるものとします。

お取引の際は、契約締結前交付書面等をよくお読み下さい。

免責事項

本資料は証券投資の参考となる情報の提供を目的としたものです。投資に関する最終決定は、お客様ご自身による判断でお決めください。本資料は企業取材等に基づき作成していますが、その正確性・完全性を全面的に保証するものではありません。結論は作成時点での執筆者による予測・判断の集約であり、その後の状況変化に応じて予告なく変更することがあります。執筆担当者または弊社と本レポートの対象企業との間には、重大な利益相反の関係はありません。このレポートの権利は弊社に帰属しており、いかなる目的であれ、無断で複製または転送等を行わないようお願いいたします。

LINE公式アカウント
はじめました！

ベトナムを中心としたアジア情報
をお届けします。

[友だち追加はこちらから！](#)



ID：@aizawa